

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-104032

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

C09J163/00

C09J 4/02

H01L 21/52

(21)Application number : 10-275912

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.1998

(72)Inventor : KATAYAMA YOJI

MAEKAWA IWAO

(54) RESIN PASTE COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a resin paste composition capable of joining a semiconductor element to a substrate member by curing within 20 seconds and, at the same time, capable of reducing voids in the adhesive layer, and a semiconductor device using this composition which is high in productivity and reliability.

SOLUTION: A resin paste composition comprises an unsaturated compound having a carboxyl group in the molecule, an acrylate ester compound or a methacrylate compound, a radical initiator, an epoxy resin, an epoxy resin curing agent, and a filler. A semiconductor device is obtained by joining a semiconductor element to a substrate member with use of this resin paste composition.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

AN 2000:232662 CAPLUS  
 DN 132:266130  
 ED Entered STN: 11 Apr 2000  
 TI Rapidly curable polymeric paste compositions and semiconductor devices  
 using them as adhesives  
 IN Katayama, Yoji; Maegawa, Iwao  
 PA Hitachi Chemical Co., Ltd., Japan  
 SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 10 pp.  
 CODEN: JKXXAF  
 DT Patent  
 LA Japanese  
 IC ICM C09J163-00  
 ICS C09J004-02; H01L021-52  
 CC 38-3 (Plastics Fabrication and Uses)  
 Section cross-reference(s): 76

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 2000104032	A	20000411	JP 1998-275912	19980929 <--
PRAI	JP 1998-275912		19980929		

AB The compns. contain (A) CO<sub>2</sub>H-containing unsatd. compds., (B) (meth)acrylate esters, (C) radical polymerization initiators, (D) epoxy resins, (E) epoxy resin curing agents, and (F) fillers. Semiconductor devices have semiconductor chips bonded on a support with the above adhesives. Thus a paste composition containing YDF 170 (bisphenol F epoxy resin) 2.2, dicyandiamide 0.1, lauryl methacrylate 10, dicumyl peroxide 1, 2P4MHZ (imidazole derivative) 0.2, and TC 20E 80 parts was used to fix a Si chip on a Cu lead frame at 200° for 10 min with die shore strength 2.9 and 1.7 kg/chip at room temperature and 250°, resp. and less void formation.

ST rapid curable epoxy acrylic adhesive paste; adhesive semiconductor device rapid fixing epoxy acrylic; void free adhesive paste acrylic epoxy resin

IT Epoxy resins, uses  
 RL: IMF (Industrial manufacture); PRP (Properties); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)  
 (acrylic; rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT Pastes  
 Pastes  
 (adhesive pastes; rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT Adhesives  
 Adhesives  
 (pastes; rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT Semiconductor device fabrication  
 (rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT 7440-22-4, TC 20E, uses  
 RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)  
 (flake, filler; rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT 80-43-3, Dicumyl peroxide  
 RL: CAT (Catalyst use); USES (Uses)  
 (radical polymerization initiator; rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT 263333-73-9P, MM 1000-80-dicyandiamide-lauryl acrylate-YDF 170 copolymer  
 RL: IMF (Industrial manufacture); PRP (Properties); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)  
 (rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing semiconductor chips on substrates)

IT 108-31-6D, Maleic anhydride, reaction products with polybutadiene, ester with 2-hydroxyethyl methacrylate 868-77-9D, 2-Hydroxyethyl methacrylate,

ester with maleated polybutadiene 9003-17-2D, Polybutadiene, maleated,  
ester with 2-hydroxyethyl methacrylate 188793-72-8, MM 1000-80

RL: TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses)  
(rapidly curable polymeric adhesive paste compns. for rapid fixing  
semiconductor chips on substrates)

RN 7440-22-4 REGISTRY  
ED Entered STN: 16 Nov 1984  
CN Silver (CA INDEX NAME)  
OTHER NAMES:  
CN 11000SP  
CN 1520D  
CN 15ED001  
CN 15ED173  
CN 3050HD  
CN 3200HD  
CN 6142D  
CN 7000C  
CN 7000ID  
CN AA 0076  
CN AA 0101  
CN AA 0981  
CN Ag 1T  
CN AG 2-1  
CN Ag 200CM  
CN Ag 3010  
CN AG 4300  
CN AG 4315C  
CN AG 5-7A  
CN Ag Powder FHD  
CN Ag Sphere 2  
CN Ag-C-GS  
CN AG-CO  
CN Ag-E 100  
CN Ag-E 350  
CN AgC 131  
CN AgC 1561  
CN AgC 156I  
CN AgC 209  
CN AgC 2190  
CN AgC 224  
CN AgC 2351  
CN AgC 237  
CN AgC 239  
CN AgC 251  
CN AgC 401  
CN AgC 74SE  
CN AgC-A  
CN AgC-AO  
CN AgC-B  
CN AgC-D  
CN AgC-H  
CN AGF 20S  
CN AgF 5S  
CN Agpure EG 5  
CN AGS-WP 001  
CN AgXF 301H  
CN Algaedyn  
CN AMS 300  
CN AMS 5000  
CN Silbest TC 20E  
CN TC 20E-L

\*\*PROPERTY DATA AVAILABLE IN THE 'PROP' FORMAT\*\*

191036 REFERENCES IN FILE CA (1907 TO DATE)  
6369 REFERENCES TO NON-SPECIFIC DERIVATIVES IN FILE CA  
191420 REFERENCES IN FILE CAPLUS (1907 TO DATE)

RN 188793-72-8 REGISTRY  
ED Entered STN: 02 May 1997  
CN Nisseki Polybutadiene MM 1000-80 (9CI) (CA INDEX NAME)  
OTHER NAMES:  
~~CN MM 1000-80~~  
CN Nisseki MM 1000-80  
ENTE A methacrylate-modified polybutadiene; a maleated polybutadiene alkyloxy.  
methacrylate(Nippon Petrochem. Co., Ltd.)  
MF Unspecified  
CI PMS, COM, MAN  
PCT Manual registration  
SR CA  
LC STN Files: CA, CAPLUS, USPATFULL

\*\*\* STRUCTURE DIAGRAM IS NOT AVAILABLE \*\*\*

22 REFERENCES IN FILE CA (1907 TO DATE)

6 REFERENCES TO NON-SPECIFIC DERIVATIVES IN FILE CA

DERWENT-ACC-NO: 2000-379032

DERWENT-WEEK: 200046

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Resin paste composition that cures fast without forming voids in the cured adhesive layers and semiconductor apparatus assembled using it

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CHEM CO LTD[HITB]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0275912 (September 29, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 2000104032 A</u>	April 11, 2000	N/A	010	C09J 163/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000104032A	N/A	1998JP-0275912	September 29, 1998

INT-CL (IPC): C09J004/02, C09J163/00 , H01L021/52

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000104032A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A novel resin paste composition (P1) comprises unsaturated compound (A) that has carboxyl group in a molecule, (meth)acrylate compound (B), radical polymerization initiator (C), epoxy resin (D), curing agent for epoxy resin (E), and filler (F).

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a semiconductor apparatus (P2) that is obtained by bonding semiconductor element(s) to a supporting member.

USE - (P1) is suitable for bonding semiconductor devices like IC (integrated circuit) and LSI (large scale integration) to a supporting member like lead frame and glass reinforced epoxy resin substrate, particularly for manufacturing (P2).

ADVANTAGE - (P1) can cure within 20 seconds and forms cured adhesive layers that hardly include voids.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: RESIN PASTE COMPOSITION CURE FAST FORMING VOID CURE ADHESIVE LAYER SEMICONDUCTOR APPARATUS ASSEMBLE

DERWENT-CLASS: A18 A21 A85 G03 L03 U11

CPI-CODES: A04-F06E; A05-A01E2; A08-C01; A08-R01; A12-E07C; G03-B02D1; G03-B02E2; G03-B04; L04-C20A;

EPI-CODES: U11-E02A3;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0464\*R D01 D22 D42 F47 ; M9999 M2073

Polymer Index [1.2]

018 ; ND01 ; ND04 ; B9999 B4988\*R B4977 B4740 ; B9999 B5129 B4977 B4740 ; Q9999 Q6644\*R ; K9449 ; N9999 N5721\*R ; Q9999 Q7476 Q7330 ; K9676\*R ; B9999 B5378 B5276 ; Q9999 Q7523 ; N9999 N7170 N7023

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the semiconductor device using a suitable \*\*\*\*\*-strike constituent and this suitable to paste up semiconductor devices, such as IC and LSI, on a leadframe, a glass epoxy patchboard, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as die bonding material of a semi-conductor, although an Au-Si eutectic, solder, a \*\*\*\*\*-strike constituent, etc. are known, the \*\*\*\*\*-strike constituent is widely used from the point of workability and cost. As the approach of the heat hardening of a \*\*\*\*\*-strike constituent, there are a batch method stiffened in oven and an in-line method which is on a heat block and is stiffened. Among these, short-time hardening with an in-line method is indispensable in order to realize a high throughput and the sex from Takao. Especially recently, it is required for the \*\*\*\*\*-strike constituent that super-short-time hardening in less than 20 seconds should be possible.

[0003] Although the conventional epoxy resin system \*\*-strike and the acrylic resin system \*\*-strike were also possible for hardening in 20 seconds, since it was necessary to heat at the elevated temperature of 230-300 degrees C, the solvent and the reactant diluent which are contained in a \*\*-strike volatilized for a short time, the opening called a void into a \*\*-strike hardened material occurred, and there was a fault that the fall of bond strength and the float of a semiconductor device arose. Moreover, in the surface mount which is the current mainstream as a mounting method of a semiconductor device, since the reflow soldering which heats the whole substrate with infrared radiation etc. to mounting to a substrate was used and a package was heated by the elevated temperature 200 degrees C or more, on that occasion, the package crack arose by rapid evaporation and expansion of the interior of a package and the moisture especially saved up by the void in an adhesives layer, and there was a problem that the dependability of a semiconductor device fell.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention removes the fault of said conventional technique, and it can carry out hardening junction of a semiconductor device and the supporter material within in 20 seconds, and its productivity using the resin paste constituent and this which can reduce the void in an adhesives layer is high, and it offers a highly reliable semiconductor device.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention relates to what is shown below.

(1) \*\*\*\*\*-strike constituent which makes it come to contain the partial saturation monomer which has a carboxyl group in (A) intramolecular, (B) acrylic ester compound or a methacrylic ester compound, (C) radical initiator, the (D) epoxy resin, (E) epoxy resin curing agent, and the (F) filler.

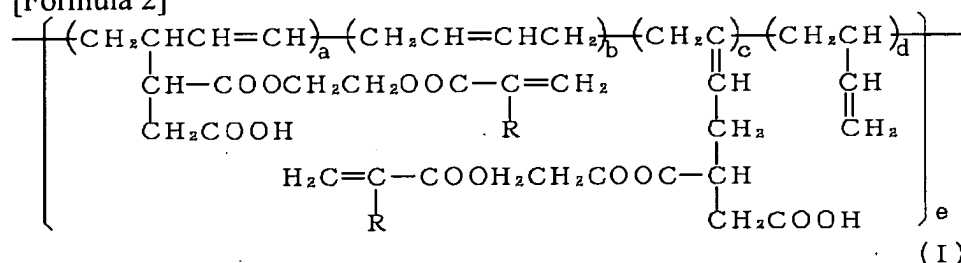
(2) The \*\*\*\*\*-strike constituent given in a term (1) which is the acrylic ester compound or methacrylic ester compound with which the partial saturation monomer which has a carboxyl group in intramolecular has a carboxyl group in intramolecular.

[0006] (3) intramolecular -- a carboxyl group -- having -- acrylic ester -- a compound -- or -- methacrylic

ester -- a compound -- an acrylic acid -- a methacrylic acid -- dicarboxylic acid -- intramolecular -- a hydroxyl group -- having -- acrylic ester -- a compound -- or -- methacrylic ester -- a compound -- monoester -- a compound -- a maleic anhydride -- adding -- having made -- polybutadiene -- intramolecular -- a hydroxyl group -- having -- acrylic ester -- a compound -- or -- methacrylic ester -- a compound -- reacting -- making -- obtaining -- having -- a compound -- it is -- a term -- (-- two --) -- a publication -- \*\*\*\*\* - a strike -- a constituent .

[0007] (4) The compound which the polybutadiene to which the maleic anhydride was made to add, the acrylic ester compound which has a hydroxyl group in intramolecular, or a methacrylic ester compound is made to react, and is obtained is a general formula (I).

[Formula 2]



It is related with the \*\*\*\*\*-strike constituent given in a term (3) which is the compound expressed with (however, R expresses hydrogen or a methyl group among a formula, and a, b, c, d, and e show one or more numbers independently, respectively).

[0008] (5) It is related with a \*\*\*\*\*-strike constituent given in either of term (1) - (4) by which 1-100 weight section combination of the epoxy resin of a component (D) is carried out to the total amount 100 weight section of the (A) component and the (B) component.

(6) Term (1) It is related with the semiconductor device which comes to paste a semiconductor device supporter material using either of the \*\*\*\*\*-strike constituents given in either of - (5).

[0009]

[Embodiment of the Invention] Although polymers, such as partial saturation monomers, such as a maleic anhydride, boletic acid, an itaconic acid, and a citraconic acid, and polybutadiene to which \*\*\*\*\* was made to add, etc. are used as an unsaturated compound which has a carboxyl group in the intramolecular of (A) used for this invention, it is desirable to use the compound which has a carboxyl group and an acryloyl radical, or a methacryloyl radical in intramolecular. In the polybutadiene to which the maleic anhydride was made to add, as polybutadiene, the thing of 200-10000 has desirable number average molecular weight, and the thing of 500-5000 has especially desirable number average molecular weight. Moreover, that whose addition ratios of a maleic anhydride to polybutadiene are 0.1-10 (a mol/mol) is desirable, and what is 0.3-5 is desirable. In addition, number average molecular weight is calculated by vapor pressure osmometry.

[0010] As a partial saturation monomer, there is a monoester compound of an acrylic acid, a methacrylic acid, dicarboxylic acid, and the acrylic ester that has a hydroxy group among the compounds which have a carboxyl group and an acryloyl radical, or a methacryloyl radical in intramolecular. Here, as dicarboxylic acid, there is alicyclic dicarboxylic acid, such as aromatic series dicarboxylic acid, such as partial saturation dicarboxylic acid, such as aliphatic series saturation dicarboxylic acid, such as a succinic acid, a maleic anhydride, boletic acid, an itaconic acid, and a citraconic acid, and a phthalic acid, and hexahydrophthalic acid, etc., and there is hydroxyalkyl methacrylate, such as hydroxyalkyl acrylate, such as 2-hydroxyethyl acrylate and 2-hydroxypropyl acrylate, 2-hydroxyethyl methacrylate, and 2-hydroxypropyl methacrylate, etc. as acrylic ester which has a hydroxy group. As an example of the monoester compound of dicarboxylic acid and the acrylic ester which has a hydroxy group, there are 2-acryloyloxyethyl succinic acid, 2-acryloyloxyethyl phthalic acid, 2-acryloyloxyethylhexahydrophthalic acid, 2-methacryloiloxy-ethyl succinic acid, 2-methacryloiloxy-ethyl phthalic acid, 2-methacryloyloxy ethylhexahydrophthalic acid, etc.

[0011] Moreover, as a polymer, there is a resultant which the polybutadiene to which the maleic

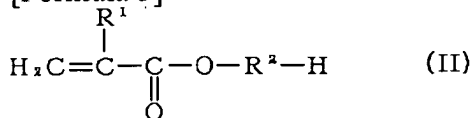


anhydride was made to add, and the acrylic ester which has a hydroxy group are made to react, and is acquired among the compounds which have a carboxyl group and an acryloyl radical, or a methacryloyl radical in intramolecular. Here, the above mentioned thing can be used as acrylic ester which has a hydroxy group. the amount of maleic-anhydride components in the polybutadiene to which the acrylic ester which can use said thing carried out and has a hydroxy group as polybutadiene to which the maleic anhydride was made to add made the maleic anhydride add -- receiving -- 80-120-mol % -- it is desirable to make it react. Such a compound is marketed as MM-1000-80, MAC-1000-80 (all are the Nippon Oil Chemistry trade names), etc. Moreover, you may use, combining these suitably.

[0012] As the acrylic ester compound or methacrylic ester compound of the (B) component used for this invention, it is the compound which has one or more acrylic radicals or methacrylic radicals, and the following compound of general formula (II)- (IX) is in 1 molecule.

[0013] (1) General formula (II)

[Formula 3]

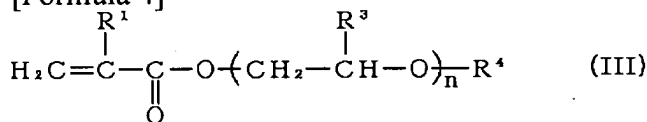


It is the compound shown by [however, R1 expresses hydrogen or a methyl group among a formula, and R2 expresses carbon numbers 1-100 and the aliphatic hydrocarbon radical which has the divalent aliphatic series or the cyclic structure of carbon numbers 1-36 preferably].

[0014] As a general formula (II), methyl acrylate, ethyl acrylate, Propylacrylate, isopropyl acrylate, n-butyl acrylate, Isobutyl acrylate, t-butyl acrylate, amyl acrylate, Isoamyl acrylate, hexyl acrylate, heptyl acrylate, Octyl acrylate, 2-ethylhexyl acrylate, nonyl acrylate, Decyl acrylate, isodecyl acrylate, laurylacrylate tridecyl acrylate, Hexadecyl acrylate, stearylacrylate, isostearyl acrylate, Acrylate compounds, such as cyclohexyl acrylate and isobornyl acrylate, Methyl methacrylate, ethyl methacrylate, propyl methacrylate, Isopropyl methacrylate, n-butyl methacrylate, isobutyl methacrylate, t-butyl methacrylate, amyl methacrylate, isoamyl methacrylate, Hexyl methacrylate, heptyl methacrylate, octyl methacrylate, 2-ethylhexyl methacrylate, nonyl methacrylate, DESHIRU methacrylate, Isodecyl methacrylate, lauryl methacrylate, tridecyl methacrylate, There are methacrylate compounds, such as hexadecyl methacrylate, stearyl methacrylate, isostearyl methacrylate, cyclohexyl methacrylate, and isobornyl methacrylate.

[0015] (2) General formula (III)

[Formula 4]



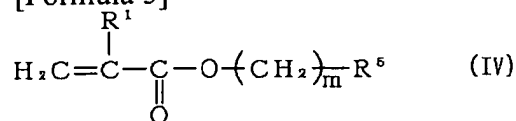
It is the compound shown by [however, R1 expresses the thing same in a general formula (I) among a formula, R3 expresses hydrogen, a methyl group, or a phenoxymethyl radical, R4 expresses hydrogen, the alkyl group of carbon numbers 1-6, a JISHIKURO pentenyl radical, a phenyl group, or benzoyl, and n expresses the integer of 1-50].

[0016] As a compound shown by the general formula (III) Diethylene-glycol acrylate, polyethylene-glycol acrylate, Polypropylene acrylate, 2-methoxy ethyl acrylate, 2-ethoxyethyl acrylate, 2-butoxy ethyl acrylate, methoxy diethylene-glycol acrylate, Methoxy polyethylene-glycol acrylate, dicyclopentenyl oxy-ethyl acrylate, 2-phenoxy ethyl acrylate, phenoxy diethylene-glycol acrylate, Phenoxy polyethylene-glycol acrylate, 2-benzoyloxy ethyl acrylate, Acrylate compounds, such as 2-hydroxy-3-phenoxypropylacrylate, Diethylene-glycol methacrylate, polyethylene-glycol methacrylate, Polypropylene methacrylate, 2-methoxy ethyl methacrylate, 2-ethoxyethyl methacrylate, 2-butoxyethylmethacrylate, Methoxy diethylene-glycol methacrylate, methoxy polyethylene-glycol methacrylate, JISHIKURO pentenyl oxy-ethyl methacrylate, 2-phenoxy ethyl methacrylate, There are

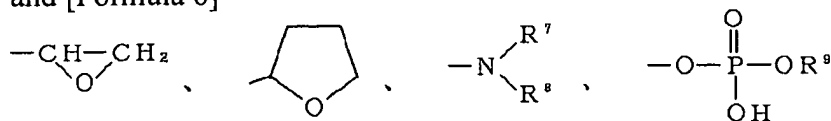
methacrylate compounds, such as phenoxy diethylene-glycol methacrylate, phenoxy polyethylene-glycol methacrylate, 2-benzoyloxy ethyl methacrylate, and 2-hydroxy-3-phenoxy propyl methacrylate.

[0017] (4) General formula (IV)

[Formula 5]



[ -- however, the same thing as the inside of a formula, and in a general formula (I) in R1 -- expressing -- R5 -- a phenyl group, a nitrile group, -Si (OR6) (R6 expresses the alkyl group of carbon numbers 1-6), and [Formula 6]

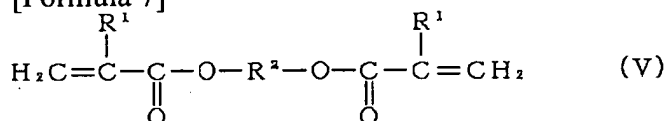


It is the compound which means (R7, and R8 and R9 express the alkyl group of carbon numbers 1-6 independently, respectively), and is shown by] to which m expresses the number of 1, 2, or 3.

[0018] General formula (IV) As a compound shown, benzyl acrylate, 2-cyano ethyl acrylate, gamma-acryloxyethyl trimethoxysilane, glycidyl acrylate, Tetrahydrofurfuryl acrylate, dimethylamino ethyl acrylate, Diethylamino ethyl acrylate, acryloxy ethyl phosphate, Acrylate compounds, such as acryloxyethyl phenyl acid phosphate, Benzyl methacrylate, 2-cyano ethyl methacrylate, gamma-methacryloxyethyl trimethoxysilane, Glycidyl methacrylate, tetrahydrofurfuryl methacrylate, There are methacrylate compounds, such as dimethylaminoethyl methacrylate, diethylamino ethyl methacrylate, methacryloxyethyl phosphate, and methacryloxyethyl phenyl acid phosphate.

[0019] (5) General formula (V)

[Formula 7]

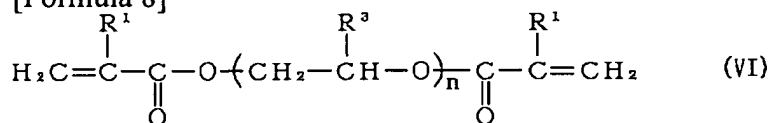


It is the compound shown by [however, R1 and R2 express the thing same in a general formula (I) among a formula, respectively].

[0020] As a compound shown by the general formula (V), ethylene glycol diacrylate, 1,4-butanediol diacrylate, 1,6-hexanediol diacrylate, 1,9-nonane diol diacrylate, 1,3-butanediol diacrylate, Diacrylate compounds, such as neopentyl glycol diacrylate, Ethylene glycol dimethacrylate, 1,4-butanediol dimethacrylate, There are dimethacrylate compounds, such as 1,6-hexanedioldimethacrylate, 1,9-nonane diol dimethacrylate, 1,3-butanediol dimethacrylate, and neopentyl glycol dimethacrylate, etc.

[0021] (6) General formula (VI)

[Formula 8]



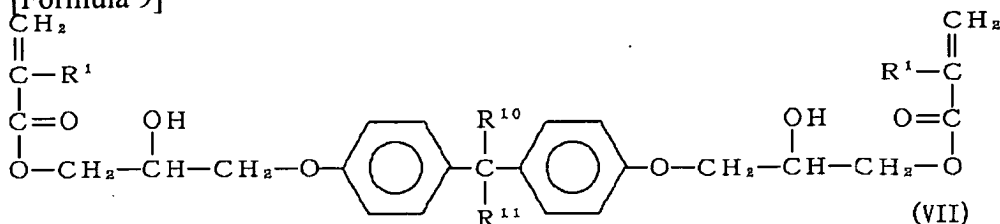
It is the compound shown by [however, R1, R3, and n express a general formula (I) or (III) the same thing as the ability to set among a formula].

[0022] As a compound shown by the general formula (VI), diethylene glycol diacrylate, Triethylene glycol diacrylate, tetraethylene glycol diacrylate, Polyethylene-glycol diacrylate, tripropylene glycol diacrylate, Diacrylate compounds, such as polypropylene-glycol diacrylate, Diethylene-glycol dimethacrylate, triethylene glycol dimethacrylate, There are dimethacrylate compounds, such as tetraethylene glycol dimethacrylate, polyethylene glycol dimethacrylate, tripropylene glycol

dimethacrylate, and polypropylene-glycol dimethacrylate, etc.

[0023] (7) General formula (VII)

[Formula 9]

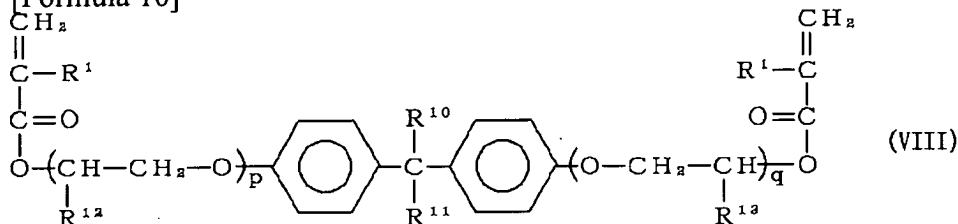


It is the compound shown by [R1 expresses the thing same in a general formula (I) among a formula, and R10 and R11 express hydrogen or a methyl group independently, respectively].

[0024] As a compound shown by the general formula (VII), there is a reactant of bisphenol A, Bisphenol F or one mol of bisphenol A D, the reactant of two mols of glycidyl acrylate, bisphenol A, Bisphenol F or one mol of bisphenol A D, and two mols of glycidyl methacrylate etc.

[0025] (8) General formula (VIII)

[Formula 10]

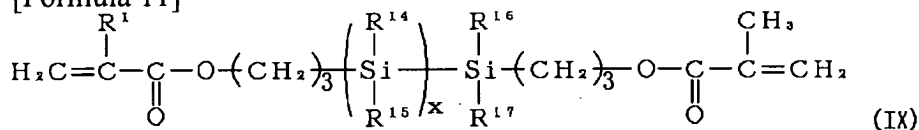


It is the compound shown by [however, R1, R10, and R11 express a general formula (I) or (VII) the same thing of the thing above as the ability to set among a formula, respectively, R12 and R13 express hydrogen or a methyl group, respectively, and p and q express the integer of 1-20 independently, respectively].

[0026] As a compound shown by the general formula (VIII), there is dimethacrylate of the polypropylene oxide addition product of bisphenol A, Bisphenol F or the diacrylate of the polyethylene oxide addition product of bisphenol A D, bisphenol A, Bisphenol F or the diacrylate of the polypropylene oxide addition product of bisphenol A D, bisphenol A, Bisphenol F or the dimethacrylate of the polyethylene oxide addition product of bisphenol A D, Bisphenol F, or bisphenol A D etc.

[0027] (9) General formula (IX)

[Formula 11]



The compound shown by [R1 expresses the thing same in a general formula (I) among a formula, R14, R15, R16, and R17 express hydrogen or a methyl group independently, respectively, and x expresses the integer of 1-20] is mentioned.

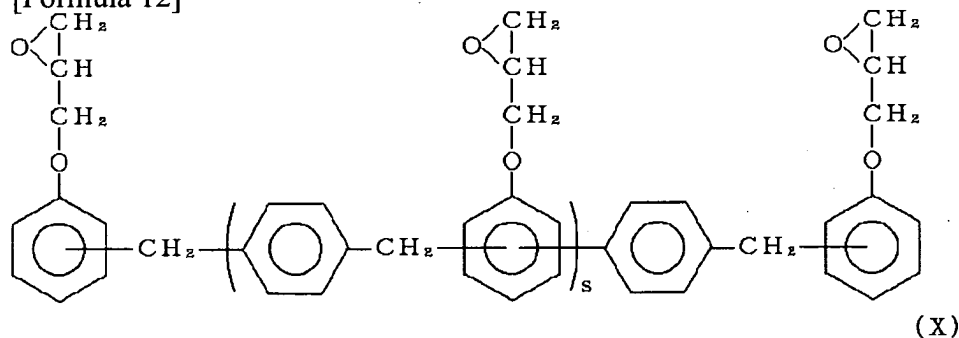
[0028] As a compound shown by the general formula (IX), there is a bis(acryloxypropyl) poly dimethylsiloxane and bis(acryloxypropyl) methyl siloxane-dimethylsiloxane copolymer, bis (methacryloxypropyl) poly dimethylsiloxane, and bis(methacryloxypropyl) methyl siloxane-dimethylsiloxane copolymer etc.

[0029] (B) As the acrylic ester compound or methacrylic ester compound of a component, it is independent or the above-mentioned compound can be used combining two or more sorts. (B) As for a component, it is desirable to carry out 10-1000 weight section use to the (A) component 100 weight section, and it is more desirable to carry out 20-500 weight section use.

[0030] Although there is especially no limit as a radical initiator of (C) used for this invention, points, such as a void, to a peroxide is desirable, and 70-170 degrees C is desirable as decomposition temperature of a peroxide from the point of the hardenability of a \*\*\*\*\*-strike constituent, and viscosity stability. As an example of a radical initiator, 1, 1, 3, 3, - tetramethyl butylperoxy 2-ethylhexanoate, A 1 and 1-bis(tert-butyl peroxide) cyclohexane, 1, and 1-bis(tert-butyl peroxide) cyclo dodecane, Di-t-butyl peroxyisophthalate, t-butyl peroxybenzoate, There are dicumyl peroxide, t-butyl cumyl peroxide, 2, the 5-dimethyl -2, 5-di-tert-butyl peroxide hexane, 2, the 5-dimethyl -2, 5-di-tert-butyl peroxide 3-hexyne, a cumene hydroperoxide, etc. The loadings of a radical initiator have desirable 0.1 - 10 weight section to the total amount 100 weight section of the (A) component and the (B) component, and especially its 0.5 - 5 weight section is desirable.

[0031] (D) Although there will be especially no limit if it is the compound which has two or more epoxy groups in 1 molecule as an epoxy resin of a component For example, bisphenol A mold epoxy resin [AER-X8501 (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. trade name), R-301 (oil-ized Shell Epoxy trade name), YL-980(oil-ized Shell Epoxy trade name)], Bisphenol female mold epoxy resin [ [YDF-170 (Tohto Kasei Co., Ltd. trade name)], The bisphenol A D mold epoxy resin [R-1710 (Mitsui Chemicals, Inc. trade name)], Phenol novolak mold epoxy resin [N-730S (Dainippon Ink & Chemicals, Inc. trade name), Quatrex-2010(Dow Chemical Co. trade name)], cresol novolak mold epoxy resin [YDCN-702S (Tohto Kasei Co., Ltd. trade name), EOCN-100(Nippon Kayaku Co., Ltd. trade name)], polyfunctional epoxy resin [EPPN-501 (Nippon Kayaku Co., Ltd. trade name), TACTIX-742 (Dow Chemical Co. trade name), VG-3010 (Mitsui Chemicals, Inc. trade name), 1032S(oil-ized Shell Epoxy trade name)], the epoxy resin which has a naphthalene frame [HP-4032 (Dainippon Ink & Chemicals, Inc. trade name)], Cycloaliphatic epoxy resin [CEL-3000 (Daicel Chemical Industries, Ltd. trade name)], Epoxidation polybutadiene [PB-4700 (Daicel Chemical Industries, Ltd. trade name)], Amine mold epoxy resin [ELM-100 (Sumitomo Chemical Co., Ltd. trade name), YH-434L(Tohto Kasei Co., Ltd. trade name)], a resorcinol mold epoxy resin [DENAKORU EX-201 (Nagase Brothers formation Industrial trade name)], A neopentyl glycol mold epoxy resin [DENAKORU EX-211 (Nagase Brothers formation Industrial trade name)], A hexane Denner glycol mold epoxy resin [DENAKORU EX-212 (Nagase Brothers formation Industrial trade name)], An ethylene propylene glycol mold epoxy resin (DENAKORU EX-810, and [811, 850, 851, 821, 830,832,841,861] (Nagase Brothers formation Industrial trade name)), the following general formula (X)

[Formula 12]



The epoxy resin [E-XL -24, E-XL-3L (Mitsui Chemicals, Inc. trade name)] expressed with [the inside s of a formula expresses the integer of 0-5] is mentioned. These are independent or can be used combining two or more sorts.

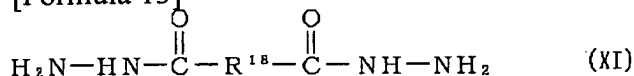
[0032] (D) As for the epoxy resin of a component, it is desirable to carry out 1-100 weight section use to the total amount 100 weight section of the (A) component and the (B) component, and it is more desirable to carry out 5-30 weight section use. There is an inclination for these loadings to be under 1 weight section, or for the bond strength at the time of 20-second hardening to fall if the 100 weight sections are exceeded.

[0033] The compound (monofunctional epoxy compound) which has one epoxy group may be used as

some epoxy resins into 1 molecules, such as PGE (Nippon Kayaku Co., Ltd. trade name), PP-101 (Tohto Kasei Co., Ltd. trade name), ED-502,509 (Asahi Denka Kogyo K.K. trade name), YED-122 (oil-ized Shell Epoxy trade name), KBM-403 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. trade name), TSL-8350, TSL-8355, and TSL-9905 (Toshiba Silicone trade name). Although a monofunctional epoxy compound is used in the range which does not check the property of the \*\*\*\*\*-strike constituent of this invention, it is desirable to be used at 10 or less % of the weight to the whole quantity of an epoxy resin.

[0034] As an epoxy resin curing agent of (E) used for this invention, especially a limit is a dicyandiamide and the following general formula (XI), although there is nothing.

[Formula 13]



The inside of [type, an aromatic series radical divalent [ , such as m-phenylene group and p-phenylene group, ] in R<sup>18</sup>, As a 2 hydrochloric-acid dihydrazide [commercial item shown by] showing the alkylene group of the shape of the shape of a straight chain of carbon numbers 2-12, and branching The reactant [as a commercial item, there is Novacure (a microcapsule mold-curing agent, Asahi Chemical Industry Co., Ltd. trade name)] of ] and an epoxy resin with ADH, PDH, and SDH (all are Japanese Hydra JINE Business trade names), and an amine compound etc. is mentioned. The loadings of an epoxy resin curing agent have 0.01 - 90 desirable % of the weight to an epoxy resin, and its 0.1 - 50 % of the weight is more desirable.

[0035] Furthermore, to the \*\*\*\*\*-strike constituent of this invention, a hardening accelerator can be added if needed. as a hardening accelerator,], such as EMZ-K and TPPK (Hokko Chemical Industry Co., Ltd. trade name), the third class amines or its salt [DBU, U-CAT 102, 106, 830, 840, and 5002 (all are the San Apro trade names)], etc., imidazole derivatives [cure ZORU, 2P4MHZ, C17Z, 2 PZ-OK (any -- Shikoku -- Formation -- a trade name), etc.], etc. are mentioned as an organic boron salt compound [commercial item. As for the loadings of a hardening accelerator, it is usually desirable to consider as 20 or less % of the weight of an amount to an epoxy resin. The hardening accelerator added an epoxy resin curing agent and if needed may be used independently, respectively, and may be used, combining suitably two or more sorts of curing agents, and a hardening accelerator.

[0036] As a filler of the (F) component used for this invention, there is especially no limit, and various kinds of things can be used, for example, the fine particles of non-conductive matter, such as \*\*\*\*\* matter, such as gold, silver, copper, nickel, iron, aluminum, and stainless steel, silicon oxide, boron nitride, and boric-acid aluminum, are mentioned. Although especially the loadings of a filler are not limited, 20 - 85 % of the weight is desirable to the \*\*\*\*\*-strike constituent total amount 100 weight section. If there is an inclination for the bond strength at the time of heat to fall that these loadings are under 20 weight sections and 85 weight sections are exceeded, viscosity will increase, and there is an inclination for the workability of a \*\*\*\*\*-strike constituent to fall.

[0037] In the \*\*\*\*\*-strike constituent which becomes this invention, adhesive strength improvers, such as desiccants, such as toughness amelioration material, such as acrylonitrile-butadiene rubber, a styrene butadiene rubber, and urethane acrylate, a calcium oxide, and magnesium oxide, a silane coupling agent, a titanium coupling agent, and an acid anhydride, the Nonion system surfactant, a fluorochemical surfactant, etc. are further damp if needed, and ion trap agents, such as defoaming agents, such as an improver and silicone oil, and an inorganic ion exchanger, etc. can be suitably added to it.

[0038] Manufacture bundles up or divides the \*\*\*\*\*-strike constituent which becomes this invention with the various additives used if needed in (A) acrylic ester compound or a methacrylic ester compound, (B) epoxidation polybutadiene, (C) radical initiator, and the (D) filler, distribution / dissolution equipments, such as a stirrer, a stone-mill machine, 3 rolls, and a planetary mixer, are combined suitably, and it is carried out by heating if needed, mixing, dissolving and \*\*\*\*-kneading or distributing. It is desirable to make it distribute so that each component may become homogeneity.

[0039] In this invention, it can consider as a semiconductor device by pasting up a semiconductor device and supporter material using the \*\*\*\*\*-strike constituent manufactured still as mentioned above. In

order to paste up a semiconductor device on supporter material, such as a leadframe, using the \*\*\*\*\*-strike constituent of this invention, after applying a \*\*\*\*\*-strike constituent by the dispensing method, screen printing, the \*\*\*\*\*ing method, etc. on supporter material first, a semiconductor device is stuck by pressure and it can carry out by carrying out heat hardening using heating apparatus, such as oven and a heat block, after that. Furthermore, after passing like wire BONDOE, it can consider as the semiconductor device completed by closing by the usual approach.

(0040)

[Example] Next, this invention is not restricted by this although an example explains this invention to a detail. The compound used in the following example is illustrated.

(1) The epoxy resin / curing agent solution YDCN-702S (trade name weight per epoxy equivalent of Tohto Kasei Co., Ltd. cresol novolak mold epoxy resin = 200-230) 4.5 weight section, the KBM-403 (trade name of monofunctional epoxy by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) 2.0 weight section, the XL-225 (trade name [ of the phenol resin by Mitsui Chemicals, Inc. ], hydroxyl equivalent = 170-190) 7.0 weight section, and the 2-butoxyethanol 16.0 weight section were heated at 80 degrees C, churning was continued for 1 hour, and uniform epoxy resin / curing agent solution were obtained.

[0041] (2) Hardening accelerator TPPK (trade name of the organic boron salt compound by Hokko Chemical Industry Co., Ltd.)

(3) Additive A-1120 (trade name of a Nippon Unicar organic silane compound)

(4) Filler TCG-1 (trade name of \*\*\*\* Science laboratory silver dust)

TC-20E (trade name of \*\*\*\* Science laboratory silver dust)

(0042) (5) Resultant MM-1000-80 which the methacrylic ester compound which has a hydroxyl group in poly swine JIEN to which the maleic anhydride was made to add, and intramolecular is made to react, and is obtained (number-average-molecular-weight; 1000 of the product made from Nippon Oil Chemistry, a trade name, and polybutadiene, the addition ratio of a maleic anhydride; a methacrylic ester compound, reacting weight; 2-hydroxyethyl methacrylate and a maleic anhydride, and equimolar with 1.6 and a hydroxyl group)

(6) Methacrylic ester compound laurylacrylate (7) radical initiator dicumyl peroxide (0043) (8) Epoxy resin YDF-170 (trade name of the bisphenol female mold epoxy resin by Tohto Kasei Co., Ltd.)

(9) Epoxy resin curing agent dicyandiamide (10) epoxy-resin hardening-accelerator 2P4MHZ (Shikoku formation trade name of Make Imidazole derivatives)

[0044] After mixing each ingredient by the blending ratio of coal shown in one to examples 1-2 and example of comparison 2 Table 1 and 2 and kneading using 3 rolls, indirect desulfurization bubble processing was performed below by 5 torrs (Torr) for 30 minutes, and the \*\*\*\*\*-strike constituent was obtained. It investigated by the approach of showing the property (viscosity, die SHOA reinforcement, void) of this \*\*\*\*\*-strike constituent below. The result is shown in Table 3.

[0045] Measurement of the property shown in Table 3 was performed as follows.

(1) The viscosity (Pa-s) in 25 degrees C was measured using the viscosity EHD mold rotational viscometer (Tokyo Keiki Co., Ltd. make).

(2) a die share on-the-strength \*\*\*\*\*-strike constituent -- a copper leadframe top -- about 0.2mg -- applying -- a this top -- 2mmx2mm Si chip (0.4mm in thickness) -- being stuck by pressure -- further -- in-line curing oven (Product made from a Sink Light) -- the range of 200-250 degrees C -- 20 seconds -- or it was made to harden for 10 seconds Shearing strength [ in / for this / a room temperature and 250 degrees C ] (kg/chip) was measured using the automatic adhesive strength testing machine (daisy company make).

(3) void: -- a \*\*\*\*\*-strike constituent -- a copper leadframe top -- about 4.0mg -- applying -- a this top -- 8mmx10mm Si chip (0.4mm in thickness) -- being stuck by pressure -- further -- in-line curing oven -- the range of 200-250 degrees C -- 20 seconds -- or it was made to harden for 10 seconds This was observed using the scanning acoustic microscope and it asked for the occupancy area of the void contained in the \*\*\*\*\*-strike constituent after hardening.

[0046]

[Table 1]

表 1

			比較例1	比較例2	実施例1	実施例2
配 合 ・ 重 量 部	エポキシ 樹脂	YDPN-638	4.5	—	—	—
		YDF-170	—	—	2.2	2.2
	単官能エポキシ化合物		KBM-403	2	—	—
	硬化剤	XL2257	7	—	—	—
		ジシアソアミド	—	—	0.1	0.1
	硬化促進剤	TPPK	0.5	—	—	—
		2P4MHZ	—	—	0.2	0.2
	希釈剤	A1120	7	—	—	—
		2-ブトキシエタノール	16	—	—	—

[0047]

[Table 2]

表 2

			比較例1	比較例2	実施例1	実施例2
配 合 ・ 重 量 部	ラウリルメタクリレート		—	12	10	10
	ラジカル開始剤		—	1	1	1
	充 填 材	TCG-1	70	—	—	—
		TC-20E	—	80	80	80

[0048]

[Table 3]

表 3

			比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2
特 性	粘 度 (Pa・s)		70	60	80	80
	硬 化 条 件 (℃/秒)		250/20	230/20	200/20	200/10
	ダイシヨア強度 (kg/チップ) 測定温度: 室温		2.4	1.5	3.0	2.9
	ダイシヨア強度 (kg/チップ) 測定温度: 250℃		1.2	0.6	1.9	1.7
	ボ イ ド 占 有 率 (%)		69	46	2	2

[0049] From the result of Table 3, the \*\*\*\*\*-strike constituent (examples 1 and 2) of this invention is excellent in the die SHIEA reinforcement at the time of 20-second hardening as compared with the \*\*\*\*\*-strike constituent (example 1 of a comparison) using the conventional epoxy resin, and the acrylic \*\*\*\*\*-strike constituent (example 2 of a comparison) excluding the epoxy resin and the curing agent from the example 1, and holds comparable die share reinforcement further also at the time of 10-second hardening. Moreover, the pulse duty factor of the void in a hardened material is small as compared with the examples 1 and 2 of a comparison. From this, according to the \*\*\*\*\*-strike constituent of this invention, hardening junction was firmly possible within in 20 seconds, and it was checked that the void in an adhesives layer can be reduced.

[0050]

[Effect of the Invention] It is suitable to paste up the semiconductor device of 1C and LS1 grade on a leadframe, a glass epoxy patchboard, etc., when it is used as die bonding material of a semiconductor device, hardening junction is firmly possible for the \*\*\*\*\*-strike constituent of this invention within in 20 seconds, and it reduces the void in an adhesives layer. Consequently, productivity is high and a highly reliable semiconductor device can be obtained.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

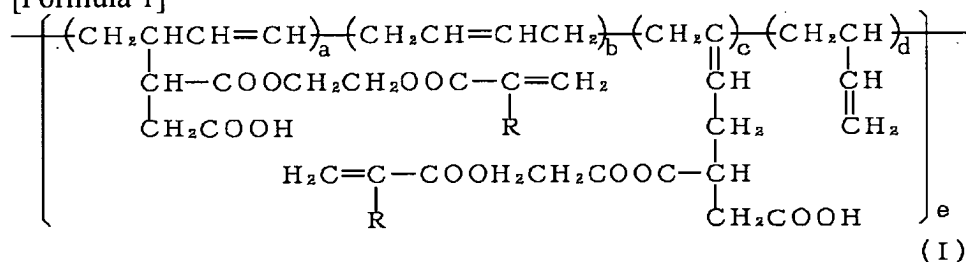
[Claim 1] (A) The \*\*\*\*\*-strike constituent which makes it come to contain the unsaturated compound which has a carboxyl group in intramolecular, (B) acrylic ester compound or a methacrylic ester compound, (C) radical initiator, the (D) epoxy resin, (E) epoxy resin curing agent, and the (F) filler.

[Claim 2] The \*\*\*\*\*-strike constituent according to claim 1 which is a compound with which the partial saturation monomer which has a carboxyl group in intramolecular has a carboxyl group and an acryloyl radical, or a methacryloyl radical in intramolecular.

[Claim 3] The \*\*\*\*\*-strike constituent according to claim 2 whose compound which has a carboxyl group and an acryloyl radical, or a methacryloyl radical in intramolecular is a compound which a monoester compound with the acrylic ester compound or methacrylic ester compound which has a hydroxyl group in an acrylic acid, a methacrylic acid, dicarboxylic acid, and intramolecular, the polybutadiene which made the maleic anhydride add and the acrylic ester compound which has a hydroxyl group in intramolecular, or a methacrylic ester compound is made to react, and is obtained.

[Claim 4] The resultant which the polybutadiene to which the maleic anhydride was made to add, the acrylic ester compound which has a hydroxyl group in intramolecular, or a methacrylic ester compound is made to react, and is acquired is a general formula (I).

[Formula 1]



It is the \*\*\*\*\*-strike constituent according to claim 3 which is a compound expressed with (however, R expresses hydrogen or a methyl group among a formula, and a, b, c, d, and e show one or more numbers independently, respectively).

[Claim 5] The \*\*\*\*\*-strike constituent according to claim 1 to 4 with which 1-100 weight section combination of the epoxy resin of a component (D) is carried out to the total amount 100 weight section of the (A) component and the (B) component.

[Claim 6] The semiconductor device which comes to paste a semiconductor device supporter material using a \*\*\*\*\*-strike constituent according to claim 1 to 5.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-104032

(P2000-104032A)

(43)公開日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード(参考)
C 0 9 J 163/00		C 0 9 J 163/00	4 J 0 4 0
4/02		4/02	5 F 0 4 7
H 0 1 L 21/52		H 0 1 L 21/52	E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平10-275912	(71)出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22)出願日	平成10年9月29日(1998.9.29)	(72)発明者	片山 陽二 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内
		(72)発明者	前川 碧雄 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内
		(74)代理人	100071559 弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂ペースト組成物及びこれを用いた半導体装置

(57)【要約】

【課題】 半導体素子と支持部材とを20秒以内に硬化接合させることが可能で且つ、接着剤層中のボイドを低減できる樹脂ペースト組成物及びこれを用いた生産性が高く、高信頼性の半導体装置を提供する。

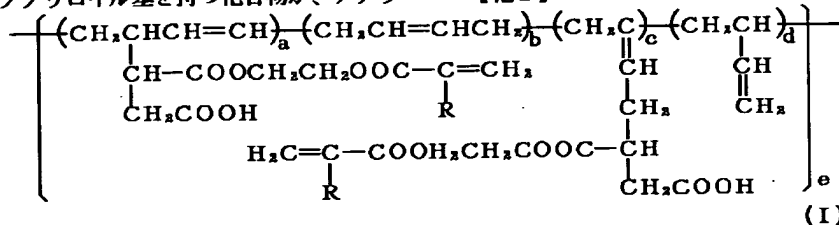
【解決手段】 (A)分子内にカルボキシル基を持つ不飽和化合物、(B)アクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物、(C)ラジカル開始剤、(D)エポキシ樹脂、(E)エポキシ樹脂硬化剤および(F)充填材を含有させてなる樹脂ペースト組成物並びにこの樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子を支持部材に接着してなる半導体装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 分子内にカルボキシル基を持つ不飽和化合物、(B) アクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物、(C) ラジカル開始剤、(D) エポキシ樹脂、(E) エポキシ樹脂硬化剤および(F) 充填材を含有させてなる樹脂ペースト組成物。

【請求項2】 分子内にカルボキシル基を持つ不飽和単量体が、分子内にカルボキシル基及びアクリロイル基若しくはメタクリロイル基を持つ化合物である請求項1記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項3】 分子内にカルボキシル基及びアクリロイル基若しくはメタクリロイル基を持つ化合物が、アクリ\*



(ただし、式中、Rは水素又はメチル基を表し、a、b、c、d及びeはそれぞれ独立に1以上の数を示す)で表される化合物である請求項3記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項5】 成分(D)のエポキシ樹脂が(A)成分と(B)成分の総量100重量部に対して1~100重量部配合される請求項1~4のいずれかに記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項6】 請求項1~5のいずれかに記載の樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子を支持部材に接着してなる半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IC、LSI等の半導体素子をリードフレーム、ガラスエポキシ配線板等に接着するのに好適な樹脂ペースト組成物及びこれを用いた半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体のダイボンディング材としては、Au-Si共晶、半田、樹脂ペースト組成物等が知られているが、作業性及びコストの点から樹脂ペースト組成物が広く使用されている。樹脂ペースト組成物の加熱硬化の方法としては、オープン中で硬化させるバッチ方式と、ヒートブロック上で硬化させるインライン方式とがある。このうちインライン方式での短時間硬化は、高スループット、高生産性を実現するために必要不可欠である。最近では、特に20秒以内での超短時間硬化が可能であることが、樹脂ペースト組成物に要求されている。

【0003】従来のエポキシ樹脂系ペーストやアクリル樹脂系ペーストでも20秒での硬化は可能であったが、※50

\*ル酸、メタクリル酸、ジカルボン酸と分子内に水酸基を有するアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物とのモノエステル化合物、無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンと分子内に水酸基を有するアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物とを反応させて得られる化合物である請求項2記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項4】 無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンと分子内に水酸基を持つアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物を反応させて得られる反応生成物が、一般式(I)

## 【化1】

20※230~300℃という高温で加熱する必要があるため、ペーストに含まれる溶剤や反応性希釈剤が短時間に揮発して、ペースト硬化物中にボイドと呼ばれる空隙が発生し、接着強度の低下や、半導体素子の浮きが生じるという欠点があった。また、半導体装置の実装方式として現在主流である表面実装においては、基板への実装に基板全体を赤外線等で加熱するリフローソルダリングが用いられ、パッケージが200℃以上の高温に加熱されるため、その際に、パッケージ内部、特に、接着剤層中のボイドにため込まれた水分の急激な気化・膨張によりパッケージクラックが生じ、半導体素子の信頼性が低下するという問題があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来技術の欠点を除去し、半導体素子と支持部材とを20秒以内で硬化接合させることが可能で且つ、接着剤層中のボイドを低減できる樹脂ペースト組成物及びこれを用いた生産性が高く、高信頼性の半導体装置を提供するものである。

## 【0005】

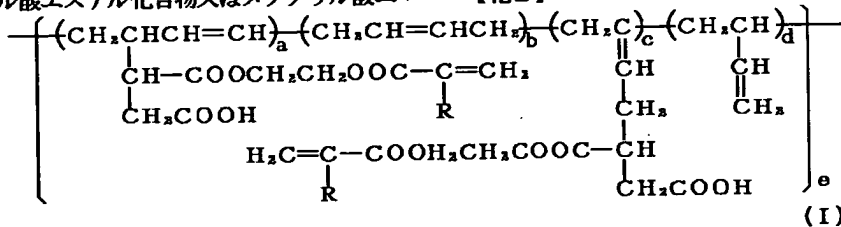
【課題を解決するための手段】本発明は、次に示すものに関する。

(1) (A) 分子内にカルボキシル基を持つ不飽和単量体、(B) アクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物、(C) ラジカル開始剤、(D) エポキシ樹脂、(E) エポキシ樹脂硬化剤および(F) 充填材を含有させてなる樹脂ペースト組成物。

(2) 分子内にカルボキシル基を持つ不飽和単量体が、分子内にカルボキシル基を持つアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物である項(1)記載の樹脂ペースト組成物。

3

【0006】(3) 分子内にカルボキシル基を持つアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物が、アクリル酸、メタクリル酸、ジカルボン酸と分子内に水酸基を有するアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物とのモノエステル化合物、無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンと分子内に水酸基を有するアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エ\*



(ただし、式中、Rは水素又はメチル基を表し、a、b、c、d及びeはそれぞれ独立に1以上の数を示す)で表される化合物である項(3)記載の樹脂ペースト組成物に関する。

【0008】(5) 成分(D)のエポキシ樹脂が(A)成分と(B)成分の総量100重量部に対して1~100重量部配合される項(1)~(4)のいずれかに記載の樹脂ペースト組成物に関する。

(6) 項(1)~(5)のいずれかに記載の樹脂ペースト組成物のいずれかを用いて半導体素子を支持部材に接着してなる半導体装置に関する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に用いられる(A)の分子内にカルボキシル基を持つ不飽和化合物としては、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸等の不飽和単量体、び無水マレイン酸を付加させたポリブタジエン等のポリマーなどが使用されるが、分子内にカルボキシル基及びアクリロイル基若しくはメタクリロイル基を持つ化合物を使用することが好ましい。無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンにおいて、ポリブタジエンとしては、数平均分子量が200~10000のものが好ましく、特に、数平均分子量が500~5000のものが好ましい。また、ポリブタジエンに対する無水マレイン酸の付加比が0.1~10(モル/モル)であるものが好ましく、0.3~5であるものが好ましい。なお、数平均分子量は、蒸気圧浸透圧法により求めたものである。

【0010】分子内にカルボキシル基及びアクリロイル基若しくはメタクリロイル基を持つ化合物のうち、不飽和単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、ジカルボン酸とヒドロキシ基を有するアクリル酸エステルとのモノエステル化合物がある。ここで、ジカルボン酸としては、コハク酸等の脂肪族飽和ジカルボン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸等の不飽和ジカルボン酸、フタル酸等の芳香族ジカルボン酸、ヘキサヒドロフタル酸等の脂環式ジカルボン酸等があ

\*ステル化合物とを反応させて得られる化合物である項(2)記載の樹脂ペースト組成物。

【0007】(4) 無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンと分子内に水酸基を持つアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物を反応させて得られる化合物が、一般式(I)

【化2】

※り、ヒドロキシ基を有するアクリル酸エステルとしては、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート等のヒドロキシアルキルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート等のヒドロキシアルキルメタクリレート等がある。ジカルボン酸とヒドロキシ基を有するアクリル酸エステルとのモノエステル化合物の具体例としては、2-アクリロイルオキシエチルコハク酸、2-アクリロイルオキシエチルフタル酸、2-アクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタル酸、2-メタクリロイルオキシエチルコハク酸、2-メタクリロイルオキシエチルフタル酸、2-メタクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタル酸等がある。

【0011】また、分子内にカルボキシル基及びアクリロイル基若しくはメタクリロイル基を持つ化合物のうち、ポリマーとしては、無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンとヒドロキシ基を有するアクリル酸エステルとを反応させて得られる反応生成物がある。ここで、ヒドロキシ基を有するアクリル酸エステルとしては、前記したものが使用できる。無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンとしては、前記したものが使用でき、ヒドロキシ基を有するアクリル酸エステルは、無水マレイン酸を付加させたポリブタジエン中の無水マレイン酸成分量に対して、80~120モル%反応させることが好ましい。このような化合物は、例えば、MM-1000-80、MAC-1000-80(いずれも、日本石油化学(株)商品名)等として市販されている。また、これらを適宜組み合わせ用いてもよい。

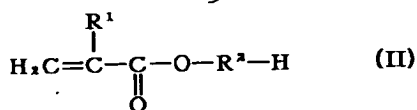
【0012】本発明に用いられる(B)成分のアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物としては、1分子中に1個以上のアクリル基又はメタクリル基を有する化合物であり、下記の一般式(II)~(IX)の化合物がある。

【0013】(1)一般式(II)

【化3】

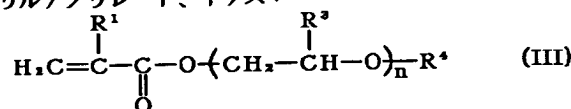
※50

5



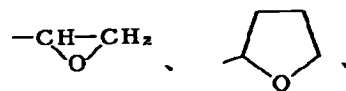
〔ただし、式中、 $\text{R}^1$ は水素又はメチル基を表し、 $\text{R}^2$ は炭素数1～100、好ましくは炭素数1～36の2価の脂肪族又は環状構造を持つ脂肪族炭化水素基を表す〕で示される化合物。

【0014】一般式(II)としては、メチルアクリレート、エチルアクリレート、プロピルアクリレート、イソプロピルアクリレート、 $n$ -ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、 $t$ -ブチルアクリレート、アミルアクリレート、イソアミルアクリレート、ヘキシルアクリレート、ヘプチルアクリレート、オクチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ノニルアクリレート、デシルアクリレート、イソデシルアクリレート、ラウリルアクリレートトリデシルアクリレート、ヘキサデシルアクリレート、ステアリルアクリレート、イソス\*



〔ただし、式中、 $\text{R}^1$ は一般式(I)におけるのと同じものを表し、 $\text{R}^3$ は水素、メチル基又はフェノキシメチル基を表し、 $\text{R}^4$ は水素、炭素数1～6のアルキル基、ジシクロペンチニル基、フェニル基又はベンゾイル基を表し、 $n$ は1～50の整数を表す〕で示される化合物。

【0016】一般式(III)で示される化合物としては、ジエチレングリコールアクリレート、ポリエチレングリコールアクリレート、ポリプロピレンアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、2-ブトキシエチルアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、ジシクロペンチニルオキシエチルアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、フェノキシジエチレングリコールアクリレート、フェノキシポリエチレングリコールアクリレート、2-ベンゾイルオキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート等のアクリレート化合物、ジエチレングリコールメタクリレート、ポリエチレングリコールメタクリレート、ポリプロピレンメタクリレート、2-メトキシエチルメタクリレ\*



( $\text{R}^7$ 、 $\text{R}^8$ 及び $\text{R}^9$ はそれぞれ独立に炭素数1～6のアルキル基を表す)を表し、 $m$ は1、2又は3の数を表す〕で示される化合物。

【0018】一般式(IV)で示される化合物としては、

6

\*テアリルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、イソボルニルアクリレート等のアクリレート化合物、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、プロピルメタクリレート、イソプロピルメタクリレート、 $n$ -ブチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、 $t$ -ブチルメタクリレート、アミルメタクリレート、イソアミルメタクリレート、ヘキシルメタクリレート、ヘプチルメタクリレート、オクチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、ノニルメタクリレート、デシルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、トリデシルメタクリレート、ヘキサデシルメタクリレート、ステアリルメタクリレート、イソステアリルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート等のメタクリレート化合物がある。

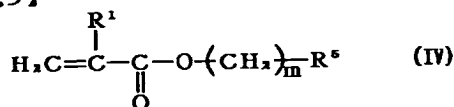
【0015】(2)一般式(III)

【化4】

※-ト、2-エトキシエチルメタクリレート、2-ブトキシエチルメタクリレート、メトキシジエチレングリコールメタクリレート、メトキシポリエチレングリコールメタクリレート、ジシクロペンチニルオキシエチルメタクリレート、2-フェノキシエチルメタクリレート、フェノキシジエチレングリコールメタクリレート、フェノキシポリエチレングリコールメタクリレート、2-ベンゾイルオキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルメタクリレート等のメタクリレート化合物がある。

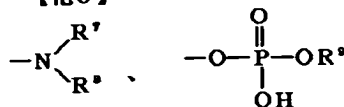
【0017】(4)一般式(IV)

【化5】



〔ただし、式中、 $\text{R}^1$ は一般式(I)におけるのと同じものを表し、 $\text{R}^5$ はフェニル基、ニトリル基、 $-\text{Si}(\text{O}-\text{R}^6)_3$ ( $\text{R}^6$ は炭素数1～6のアルキル基を表す)、

【化6】



★ンジルアクリレート、2-シアノエチルアクリレート、 $\gamma$ -アクリロキシエチルトリメトキシシラン、グリシジルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ジメチルアミノエチルアクリレート、ジエチルアミ

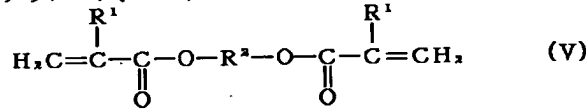
7

ノエチルアクリレート、アクリロキシエチルホスフェート、アクリロキシエチルフェニルアシッドホスフェート等のアクリレート化合物、ベンジルメタクリレート、2-シアノエチルメタクリレート、γ-メタクリロキシエチルトリメトキシシラン、グリシジルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ジメチルアミ\*

\*ノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、メタクリロキシエチルホスフェート、メタクリロキシエチルフェニルアシッドホスフェート等のメタクリレート化合物がある。

【0019】(5)一般式(V)

【化7】



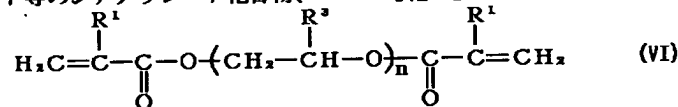
〔ただし、式中、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はそれぞれ一般式(I)におけるのと同じものを表す〕で示される化合物。

【0020】一般式(V)で示される化合物としては、エチレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、1,3-ブタンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート等のジアクリレート化合物、※

※エチレングリコールジメタクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート、1,9-ノナンジオールジメタクリレート、1,3-ブタンジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート等のジメタクリレート化合物等がある。

【0021】(6)一般式(VI)

【化8】



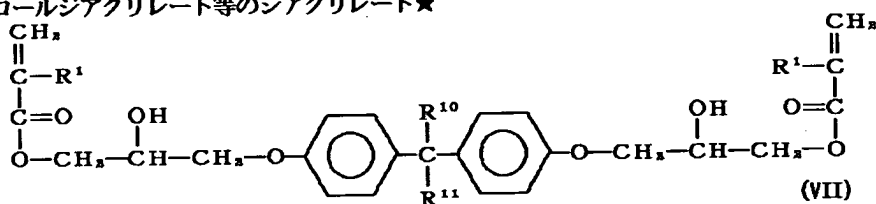
〔ただし、式中、R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>及びnは一般式(I)又は(III)におけるのと同じものを表す〕で示される化合物。

【0022】一般式(VI)で示される化合物としては、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート等のジアクリレート★

★化合物、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリプロピレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート等のジメタクリレート化合物等がある。

【0023】(7)一般式(VII)

【化9】



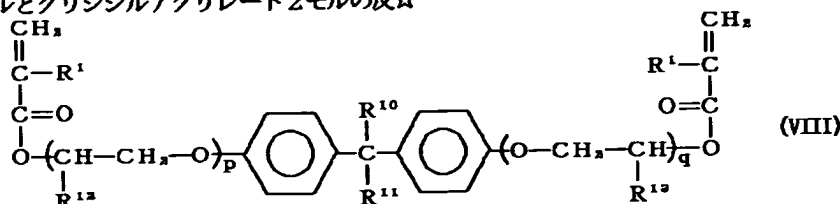
〔式中、R<sup>1</sup>は一般式(I)におけるのと同じものを表し、R<sup>10</sup>及びR<sup>11</sup>はそれぞれ独立に水素又はメチル基を表す〕で示される化合物。

【0024】一般式(VII)で示される化合物としては、ビスフェノールA、ビスフェノールF又はビスフェノールAD 1モルとグリシジルメタクリレート 2モルの反☆

☆応物、ビスフェノールA、ビスフェノールF又はビスフェノールAD 1モルとグリシジルメタクリレート 2モルの反応物等がある。

【0025】(8)一般式(VIII)

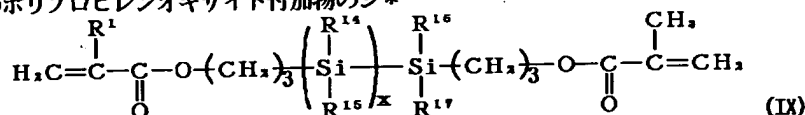
【化10】



〔ただし、式中、R<sup>1</sup>、R<sup>10</sup>及びR<sup>11</sup>はそれぞれ一般式(Ⅰ)又は(VII)におけるのと同じもの前記のものを

表し、 $R^{12}$ 及び $R^{13}$ はそれぞれ水素又はメチル基を表し、 $p$ 及び $q$ はそれぞれ独立に1~20の整数を表す]で示される化合物。

【0026】一般式(VIII)で示される化合物としては、ビスフェノールA、ビスフェノールF又はビスフェノールADのポリエチレンオキサイド付加物のジアクリレート、ビスフェノールA、ビスフェノールF又はビスフェノールADのポリプロピレンオキサイド付加物のジ\*



〔式中、 $R^1$ は一般式(I)におけるのと同じものを表し、 $R^{14}$ 、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 及び $R^{17}$ はそれぞれ独立に水素又はメチル基を表し、 $x$ は1~20の整数を表す〕で示される化合物などが挙げられる。

【0028】一般式(IX)で示される化合物としては、ビス(アクリロキシプロピル)ポリジメチルシロキサン、ビス(アクリロキシプロピル)メチルシロキサン-ジメチルシロキサンコポリマー、ビス(メタクリロキシプロピル)ポリジメチルシロキサン、ビス(メタクリロキシプロピル)メチルシロキサン-ジメチルシロキサンコポリマー等がある。

【0029】(B)成分のアクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物としては、上記の化合物を単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。(B)成分は(A)成分100重量部に対して10~1000重量部使用することが好ましく、20~500重量部使用することがより好ましい。

【0030】本発明に用いられる(C)のラジカル開始剤としては特に制限はないが、ボイド等の点から過酸化物が好ましく、また樹脂ペースト組成物の硬化性および粘度安定性の点から過酸化物の分解温度としては70~170℃が好ましい。ラジカル開始剤の具体例としては、1, 1, 3, 3, -テトラメチルブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、1, 1-ビス(1-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、1, 1-ビス(1-ブチルパーオキシ)シクロデカン、ジ-1-ブチルパーオキシイソフタレート、1-ブチルパーオキシベンゾエート、ジクミルパーオキサイド、1-ブチルミルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(1-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(1-ブチルパーオキシ)3-ヘキシン、クメンハイドロパーオキサイド等がある。ラジカル開始剤の配合量は、(A)成分と(B)成分の総量100重量部に対して0.1~10重量部が好ましく、0.5~5重量部が特に好ましい。

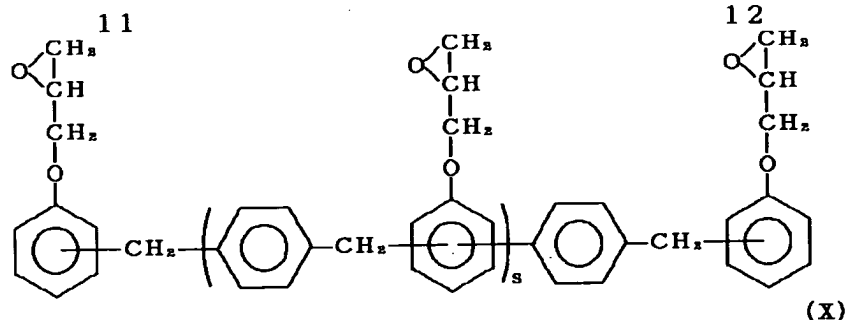
\*アクリレート、ビスフェノールA、ビスフェノールF又はビスフェノールADのポリエチレンオキサイド付加物のジメタクリレート、ビスフェノールF又はビスフェノールADのポリプロピレンオキサイド付加物のジメタクリレート等がある。

【0027】(9)一般式(IX)

【化11】

※【0031】(D)成分のエポキシ樹脂としては、1分子中に2個以上のエポキシ基を有する化合物であれば特に制限はないが、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂〔AER-X8501(旭化成工業(株)商品名)、R-301(油化シェルエポキシ(株)商品名)、YL-980(油化シェルエポキシ(株)商品名)〕、ビスフェノールF型エポキシ樹脂〔YDF-170(東都化成(株)商品名)〕、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂〔R-1710(三井化学(株)商品名)〕、フェノールノボラック型エポキシ樹脂〔N-730S(大日本インキ化学工業(株)商品名)、Quatex-2010(ダウ・ケミカル社商品名)〕、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂〔YDCN-702S(東都化成(株)商品名)、EOCN-100(日本化薬(株)商品名)〕、多官能エポキシ樹脂〔EPPN-501(日本化薬(株)商品名)、TACTIX-742(ダウ・ケミカル社商品名)、VG-3010(三井化学(株)商品名)、1032S(油化シェルエポキシ(株)商品名)〕、ナフタレン骨格を有するエポキシ樹脂〔HP-4032(大日本インキ化学工業(株)商品名)〕、脂環式エポキシ樹脂〔CEL-3000(ダイセル化学工業(株)商品名)〕、エポキシ化ポリブタジエン〔PB-4700(ダイセル化学工業(株)商品名)〕、アミン型エポキシ樹脂〔ELM-100(住友化学工業(株)商品名)、YH-434L(東都化成(株)商品名)〕、レゾルシン型エポキシ樹脂〔デナコールEX-201(ナガセ化成工業(株)商品名)〕、ネオペンチルグリコール型エポキシ樹脂〔デナコールEX-211(ナガセ化成工業(株)商品名)〕、ヘキサندیニルグリコール型エポキシ樹脂〔デナコールEX-212(ナガセ化成工業(株)商品名)〕、エチレン・プロピレングリコール型エポキシ樹脂〔デナコールEX-810, 811, 850, 851, 821, 830, 832, 841, 861(ナガセ化成工業(株)商品名)〕、下記一般式(X)

※【化12】



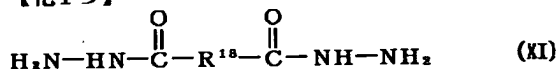
〔式中sは0～5の整数を表す〕で表されるエポキシ樹脂〔E-XL-24, E-XL-3L (三井化学(株)商品名)〕などが挙げられる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

【0032】(D)成分のエポキシ樹脂は、(A)成分と(B)成分の総量100重量部に対して1～100重量部使用するのが好ましく、5～30重量部使用することがより好ましい。この配合量が1重量部未満であるかまたは、100重量部を越えると20秒硬化時の接着強度が低下する傾向がある。

【0033】PGE (日本化薬(株)商品名)、PP-101 (東都化成(株)商品名)、ED-502, 509 (旭電化工業(株)商品名)、YED-122 (油化シェルエポキシ(株)商品名)、KBM-403 (信越化学工業(株)商品名)、TSL-8350, TSL-8355, TSL-9905 (東芝シリコン(株)商品名)等の1分子中に1個のエポキシ基を有する化合物(単官能エポキシ化合物)をエポキシ樹脂の一部として使用してもよい。単官能エポキシ化合物は、本発明の樹脂ペースト組成物の特性を阻害しない範囲で使用されるが、エポキシ樹脂の全量に対して10重量%以下で使用されることが好ましい。

【0034】本発明に用いられる(E)のエポキシ樹脂硬化剤としては特に制限はないが、ジシアンジアミド、下記一般式(XI)

【化13】



〔式中、R<sup>18</sup>は、m-フェニレン基、p-フェニレン基等の2価の芳香族基、炭素数2～12の直鎖状又は分枝状のアルキレン基を表す〕で示される二塩酸ジヒドrazid〔市販品としては、ADH, PDH, SDH (いずれも日本ヒドrazin工業(株)商品名)がある〕、エポキシ樹脂とアミン化合物の反応物〔市販品としてはノバキュア(マイクロカプセル型硬化剤、旭化成工業(株)商品名)がある〕等が挙げられる。エポキシ樹脂硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂に対して0.01～90重量%が好ましく、0.1～50重量%がより好ましい。

【0035】さらに、本発明の樹脂ペースト組成物には必要に応じて硬化促進剤を添加することができる。硬化促進剤としては、有機ボロン塩化合物〔市販品として

10\*は、EMZ・K, TPPK (北興化学工業(株)商品名)等〕、三級アミン類またはその塩〔DBU, U-CAT 102, 106, 830, 840, 5002 (いずれもサンアプロ社商品名)等〕、イミダゾール類〔キュアゾール, 2P4MHZ, C17Z, 2PZ-OK (いずれも四国化成(株)商品名)等〕などが挙げられる。硬化促進剤の配合量は、通常、エポキシ樹脂に対して20重量%以下の量とされることが好ましい。エポキシ樹脂硬化剤および必要に応じて添加される硬化促進剤は、それぞれ単独で用いてもよく、複数種の硬化剤及び硬化促進剤を適宜組み合わせ用いてもよい。

【0036】本発明に用いられる(F)成分の充填材としては特に制限はなく、各種のものを用いることができ、例えば、金、銀、銅、ニッケル、鉄、アルミニウム、ステンレス等の電導性物質、酸化ケイ素、窒化ホウ素、ホウ酸アルミニウム等の非導電性物質の粉体が挙げられる。充填材の配合量は特に限定されないが、樹脂ペースト組成物総量100重量部に対して20～85重量%が好ましい。この配合量が20重量部未満であると、熱時の接着強度が低下する傾向があり、85重量部を越えると粘度が増大し、樹脂ペースト組成物の作業性が低下する傾向がある。

【0037】本発明になる樹脂ペースト組成物には、さらに必要に応じてアクリロニトリル-ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ウレタンアクリレート等の靱性改良材、酸化カルシウム、酸化マグネシウム等の吸湿剤、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、酸無水物等の接着力向上剤、ノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤等の濡れ向上剤、シリコン油等の消泡剤、無機イオン交換体等のイオントラップ剤等を適宜添加することができる。

【0038】本発明になる樹脂ペースト組成物を製造は、(A)アクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物、(B)エポキシ化ポリブタジエン、(C)ラジカル開始剤および(D)充填材を必要に応じて用いられる各種添加剤とともに、一括または分割して攪拌器、らいかい器、3本ロール、プラネタリーミキサー等の分散・溶解装置を適宜組み合わせ、必要に応じて加熱して、混合、溶解、解粒混練または分散して行われる。各成分が均一になるように分散させることが好ましい。



【0039】本発明においては、さらに上記のようにして製造した樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子と支持部材とを接着することにより半導体装置とすることができ、本発明の樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子をリードフレーム等の支持部材に接着させるには、まず支持部材上に樹脂ペースト組成物をディスペンス法、スクリーン印刷法、スタンピング法等により塗布した後、半導体素子を圧着し、その後オープン、ヒートブロック等の加熱装置を用いて加熱硬化することにより行うことができる。さらに、ワイヤボンディング工程を経たのち、通常の方法により封止することにより完成された半導体装置とすることができる。

#### 【0040】

【実施例】次に、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれによって制限されるものではない。下記の例で使用した化合物を例示する。

##### (1) エポキシ樹脂/硬化剤溶液

YDCN-702S (東都化成(株)クレゾールノボラック型エポキシ樹脂の商品名)エポキシ当量=200~230) 4.5重量部、KBM-403 (信越化学工業(株)製単官能エポキシの商品名) 2.0重量部、XL-225 (三井化学(株)製フェノール樹脂の商品名、水酸基当量=170~190) 7.0重量部、2-ブトキシエタノール 16.0重量部を80℃に加熱し、1時間攪拌を続け、均一なエポキシ樹脂/硬化剤溶液を得た。

##### 【0041】(2) 硬化促進剤

TPPK (北興化学工業(株)製有機ボロン塩化合物の商品名)

##### (3) 添加剤

A-1120 (日本ユニカー(株)製有機シラン化合物の商品名)

##### (4) 充填材

TCG-1 ((株)徳力科学研究所製銀粉の商品名)

TC-20E ((株)徳力科学研究所製銀粉の商品名)

【0042】(5) 無水マレイン酸を付加させたポリブタジエンと分子内に水酸基を持つメタクリル酸エステル化合物を反応させて得られる反応生成物

MM-1000-80 (日本石油化学(株)製、商品名、ポリブタジエンの数平均分子量:1000、無水マレイン酸の付加比:1.6、水酸基を持つメタクリル酸エステル化合物と反応量:2-ヒドロキシエチルメタクリレート・無水マレイン酸と等モル)

(6) メタクリル酸エステル化合物

ラウリルアクリレート

(7) ラジカル開始剤

ジクミルパーオキサイド

【0043】(8) エポキシ樹脂

YDF-170 (東都化成(株)製ビスフェノールF型エポキシ樹脂の商品名)

(9) エポキシ樹脂硬化剤

ジシアングリアミド

10 (10) エポキシ樹脂硬化促進剤

2P4MHZ (四国化成(株)製イミダゾール類の商品名)

【0044】実施例1~2及び比較例1~2

表1及び表2に示す配合割合で各材料を混合し、3本ロールを用いて混練した後、5トル (Torr) 以下で30分間脱泡処理を行い、樹脂ペースト組成物を得た。この樹脂ペースト組成物の特性(粘度、ダイショア強度、ボイド)を下記に示す方法で調べた。その結果を表3に示す。

【0045】表3に示す特性の測定は、次のようにした。

##### (1) 粘度

EHD型回転粘度計 (東京計器(株)製)を用いて25℃における粘度 (Pa·s) を測定した。

##### (2) ダイシャア強度

樹脂ペースト組成物を銅リードフレーム上に約0.2mg塗布し、この上に2mm×2mmのSiチップ(厚さ0.4mm)を圧着し、さらにインライン硬化炉((株)シンクライト製)で200~250℃の範囲で20秒又は10秒硬化させた。これを自動接着力試験機(デイジ社製)を用い、室温及び250℃における剪断強さ(kg/チップ)を測定した。

(3) ボイド: 樹脂ペースト組成物を銅リードフレーム上に約4.0mgを塗布し、この上に8mm×10mmのSiチップ(厚さ0.4mm)を圧着し、さらにインライン硬化炉で200~250℃の範囲で20秒又は10秒硬化させた。これを走査型超音波顕微鏡を用い観察し、硬化後の樹脂ペースト組成物に含まれるボイドの占有面積を求めた。

40 【0046】

【表1】

表 1

			比較例1	比較例2	実施例1	実施例2
配 合 ・ 重 量 部	エポキシ 樹脂	YDPN-638	4.5	—	—	—
		YDF-170	—	—	2.2	2.2
	単官能エポ キシ化合物	KBM-403	2	—	—	—
	硬化剤	XL2257	7	—	—	—
		ジシアンソアミド	—	—	0.1	0.1
	硬化促進剤	TPPK	0.5	—	—	—
		2P4MHZ	—	—	0.2	0.2
	希釈剤	A1120	7	—	—	—
		2-ブトキシエタ ノール	16	—	—	—

【0047】

\* \* 【表2】  
表 2

			比較例1	比較例2	実施例1	実施例2
配 合 ・ 重 量 部	ラウリルメタクリレート		—	12	10	10
	ラジカル開始剤		—	1	1	1
	充 填 材	TCG-1	70	—	—	—
		TC-20E	—	80	80	80

【0048】

※ ※ 【表3】  
表 3

		比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2
特 性	粘 度 (Pa-s)	70	60	80	80
	硬 化 条 件 (℃/秒)	250/20	230/20	200/20	200/10
	ダイシヨア強度 (kg/チップ) 測定温度: 室温	2.4	1.5	3.0	2.9
	ダイシヨア強度 (kg/チップ) 測定温度: 250℃	1.2	0.6	1.9	1.7
	ボ イ ド 占 有 率 (%)	69	46	2	2

【0049】表3の結果から、本発明の樹脂ペースト組成物（実施例1及び2）は従来のエポキシ樹脂を用いた樹脂ペースト組成物（比較例1）及び、実施例1よりエポキシ樹脂及び硬化剤を除いたアクリル系樹脂ペースト組成物（比較例2）に比較して20秒硬化時のダイシエ 40  
ア強度に優れ、さらに10秒硬化時にも同程度のダイシエ強度を保持している。また硬化物中のボイドの占有率は比較例1、2と比較し小さくなっている。このことから、本発明の樹脂ペースト組成物によれば20秒以内で強固に硬化接合が可能で、接着剤層中のボイドを低減★

★できることが確認された。

【0050】

【発明の効果】本発明の樹脂ペースト組成物は、1C、LS1等の半導体素子をリードフレーム、ガラスエポキシ配線板等に接着するのに好適であり、半導体装置のダイボンディング材として使用した場合、20秒以内で強固に硬化接合が可能で、且つ接着剤層中のボイドを低減させる。その結果、生産性が高く、高信頼性の半導体装置を得ることができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J040 EC061 EC062 EC071 EC072  
EC211 EC212 EC231 EC232  
EC261 EC262 FA091 FA092  
FA141 FA142 FA151 FA152  
FA161 FA162 FA171 FA172  
FA181 FA182 FA211 FA212  
FA231 FA232 FA241 FA242  
FA281 FA282 GA02 GA05  
GA07 HA066 HA076 HA306  
HA326 HC18 JA05 KA03  
KA12 KA16 KA32 KA42 NA20  
5F047 AA11 AA17 BA34 BB11